

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷

H01H 33/36

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99806279.0

[43] 公开日 2001 年 6 月 27 日

[11] 公开号 CN 1301394A

[22] 申请日 1999.5.14 [21] 申请号 99806279.0

[30] 优先权

[32] 1998.5.19 [33] IT [31] MI98A001102

[86] 国际申请 PCT/EP99/03372 1999.5.14

[87] 国际公布 WO99/60591 英 1999.11.25

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.17

[71] 申请人 ABB 阿达股份公司

地址 意大利罗迪

[72] 发明人 E·埃利 C·皮尔扎

F·蒙特拉希

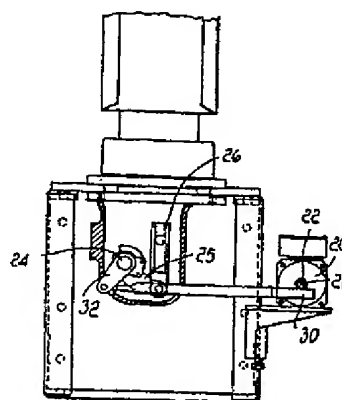
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 郑建晖 章社泉

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 14 页

[54] 发明名称 用于电开关装置的启动和控制装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于断开和/或闭合具有至少一个定触头和至少一个动触头的电开关装置的启动和控制装置,其包括在操作上和动触头相连的启动装置和用于提供断开和闭合所需能量的装置。本发明的特征在于,所述启动装置包括位置控制电动机,其在操作上和动触头相连,还包括电源和控制电子装置,其执行跳闸指令,向电动机发送电信号,从而驱动所述电动机,使得动触头实现一种确定的运动规律。



ISSN 1000-8424

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种用于断开和/或闭合具有至少一个定触头和至少一个动触头的电开关装置的启动和控制装置, 包括在操作上和动触头相连的启动装置, 所述启动装置提供进行断开和闭合操作所需的能量, 其特征在于, 所述启动装置包括位置控制电动机, 其在操作上和动触头相连, 还包括电源和控制电子装置, 其驱动所述电动机, 使得动触头实现一种确定的运动规律.

2. 如权利要求 1 所述的启动和控制装置, 其特征在于, 其包括辅助的能量累积系统, 用于向电子控制和电源装置提供能量.

3. 如权利要求 2 所述的启动和控制装置, 其特征在于, 所述辅助系统由一组电容器构成.

4. 如前述权利要求中的一项或多项所述的启动和控制装置, 其特征在于, 由电动机上的位置检测器进行位置控制.

5. 如前述权利要求中的一项或多项所述的启动和控制装置, 其特征在于, 其包括动触头位置检测器.

6. 如前述权利要求中的一项或多项所述的启动和控制装置, 其特征在于, 所述具有位置控制的电动机是旋转伺服电动机.

7. 如权利要求 6 所述的启动和控制装置, 其特征在于, 借助于运动对提供电动机和动触头之间的连接, 所述运动对能够把驱动轴的转动转换成动触头的平移运动.

8. 一种高压电路断路器的极, 其特征在于, 其包括按照权利要求 1 到 7 的一项或多项所述的启动和控制装置.

9. 一种三极高压电路断路器, 用于断开和闭合与其相连的电路, 其特征在于, 每个极包括按照权利要求 1 到 7 的一项或多项所述的启动和控制装置.

10. 如权利要求 9 所述的三极电路断路器, 其特征在于, 其能够实现同步断开或闭合操作.

11. 一种三极高压电路断路器, 用于断开和闭合与其相连的电路, 其特征在于, 每个极包括按照权利要求 1 到 7 的一项或多项所述的启动和控制装置和用于将所述装置和开关的每个极加以连接的机构.

12. 一种高压电路断路器, 其特征在于, 被定义为在跳闸指令发出时和动触头开始运动时之间所历经时间的响应时间小于 1 毫秒.

用于电开关装置的启动和控制装置

本发明涉及用于断开/闭合电开关装置例如电路断路器、自动开关、隔离开关等的启动和控制装置，尤其涉及用于高压和高压输电网络的开关装置的启动和控制装置，按照本发明的装置尤其适用于高压电路断路器，下面将参照这种应用进行说明，但是不以任何方式限制本发明的应用范围。

图 1 示意地表示配备有常规的启动装置的单极操作的电路断路器的一个例子。第一柱形支撑绝缘子 2 被设置在支撑框架 1 上；第二绝缘子 3 被设置在所述第一绝缘子的上端，在所述第二绝缘子的内部提供有遮断室，遮断室内具有由定触头和动触头组成的遮断机构。通过使定触头与动触头接合和脱开实现闭合和断开。动触头在操作上和启动杆相连，启动杆在绝缘子 1 内从动触头向支撑座延伸。所述启动杆借助于位于支撑座处壳体 4 中的并可在操作上和启动装置 5 相连的运动的启动系统来启动。高压开关的启动装置一般是机械型或液压型的。机械型的启动装置一般具有两个弹簧，即闭合弹簧和断开弹簧；行程限制减振器；用于闭合弹簧的重加载电动机；和用于进行以下操作的机构：把弹簧产生的运动转换为动触头的平移运动；对断开弹簧重加载；进行和闭合操作无关的断开操作。

图 2 所示是这种装置的一个示例的例子，其中可以看出具有以下元件：断开弹簧 10，由电磁体启动的断开装置 11，具有杠杆 12 的偏心元件，由电磁体启动的闭合装置 13，主轴 14，和轴 14 刚性连接的臂 15，闭合弹簧 16，减振器 17，鼓 18 和齿轮电动机 19。具有许多其它的结构可以代替图示的结构，但是一般地说，现有技术中的机械启动装置具有非常多的元件，它们需要长时间的和复杂的初始设置。

虽然现有技术能够实现其所提出的任务，但是，除去上述的机械复杂性之外，所述装置具有许多缺点。事实上，动触头的运动规律只由断开和闭合弹簧的弹性特性确定，因而在设计期间其被设置之外，动触头的运动规律不能由用户改变。在液压型的启动装置中，动触头的运动由适应的液压驱动器保证，因而可以局部地避免这些缺点，但是具有由

于存在流体而引起的一些缺点，特别是由于易受温度的影响而带来的一些缺点。

由于不能控制启动器的运动规律使得还需要阻尼器或减振器来耗散在启动操作结束时的残余动能并避免对电极的不能被控制的冲击。此外，动触头的定位精度受到由于弹簧的存在而固有的不精确的机构的限制。由于具有大量的元件，现有技术装置需要维护，以便保持其正常的性能，并因而通过补偿由系统磨损和燃弧引起的改变来保证启动的可重复性。在任何情况下，启动的可重复性具有固有的限制。

另一个问题是由于响应时间，即在发出启动指令和动触头开始运动之间所经过的时间，在目前是几毫秒的数量级。

常规装置的另一个缺点是具有高的噪声，为了减小噪声对环境的影响，需要在开关装置的壳体上使用声音隔离系统。

此外，必须使被提供的能量要大于使动触头运动所需的能量，因为还需要使开关装置各个机械元件运动。

本发明的目的在于提供一种用于开关装置特别是高压开关装置、例如电路断路器、隔离开关、自动开关装置等的启动和控制装置，其使得所述电开关装置的动触头能够按照预定的运动规律运动。

在此范围内，本发明的目的在于提供一种用于电开关装置的控制和启动装置，其具有较小的机械复杂性。

本发明的另一个目的在于提供一种用于电开关装置的控制和启动装置，在断开和闭合操作期间，其能够使动触头实现预定的精确的定位。

本发明的另一个目的在于，提供一种用于电开关装置的控制和启动装置，其能够通过选择性地补偿由于老化和磨损而引起的变化来确保操作的可重复性。

本发明的另一个目的在于，提供一种用于电开关装置的控制和启动装置，其具有较小的响应时间。

本发明的另一个目的在于，提供一种用于电开关装置的控制和启动装置，其具有高的可靠性，并且容易制造，成本低。

所述目标、目的以及由下述可以看出其它目的由一种用于断开和/或闭合例如电路断路器、隔离开关、自动开关装置等电开关装置的控制和启动装置实现，该电开关装置具有至少一个定触头和至少一个动触头，所述控制和启动装置包括在操作上和动触头相连的启动装置，所述

启动装置提供进行断开/闭合操作所需的能量。按照本发明的装置的特征在于，所述启动装置包括位置控制电动机，其在操作上和动触头相连，还包括电源和控制电子装置，其驱动所述电动机，使得动触头按照预定的运动规律运动。

通过控制动触头的运动规律使得能够确保开关作用的精度和可重复性。相对于现有技术中的开关装置，所述启动装置相当简单，因为其使得能够取消断开和闭合弹簧、用于使闭合弹簧加重加载的电动机和所有用于进行开关循环的机构，因而，也减小了启动装置的体积。

其它的特征和优点由下面结合附图进行的一些优选的但是并非唯一的用于断开和/或闭合电开关装置的控制和启动装置的实施例说明将更加清楚地看出，注意给出的说明是非限制性的，其中：

图 1 是具有常规启动装置的单极操作的电路断路器的一个极的示意图；

图 2 是常规的机械启动装置的示意图；

图 3 是本发明的装置的方块图；

图 4 是具有本发明装置中的单极操作的高压电路断路器的示意图；

图 5 表示在本发明装置中的运动链的一个可能的实施例；

图 6 表示在本发明装置中的运动链的另一个可能的实施例；

图 7 是按照本发明的装置的一个特定的实施例，其可以应用于高压断路器的一个极；

图 8 表示具有按照图 5 实施例的一个启动和控制装置的三极操作的电路断路器；

图 9 表示图 6 所示装置的一个实际的实施例；

图 10 表示具有按照图 7 实施例的一个控制和启动装置的三极操作的电路断路器；

图 11 表示具有按照本发明的另一个实施例的高压电路断路器的一个极；

图 12 表示具有按照图 11 实施例的一个控制和启动装置的三极操作的电路断路器；

图 13 表示按照本发明装置的特定实施例在 3 极操作的电路断路器中的应用；

图 14 是从图 13 的平面 60-60 截取的截面图；

现在参看图 3, 按照本发明的控制和启动装置包括控制单元 100, 其执行跳闸指令 106 (例如来自操作者或保护系统) 驱动位置控制电动机 101. 电动机 101 在操作上通过合适的运动链 102 和电开关装置的动触头 103 相连. 电动机 101 被单元 100 以这样的方式驱动, 即: 使得动触头 103 实现预定的运动规律.

位置控制基本上借助于位于电动机 101 上的位置检测器实现, 所述检测器向控制单元 100 发出有关所述电动机运动的信息. 位置控制也可以由用于动触头 103 的位置检测器来实现, 其向控制单元 100 发出有关动触头的实际位置的信息. 所述位置检测器可以是一个限位开关, 其通知控制单元 100 已经发生了所需的开关动作.

控制和电源单元 100 可以直接由电网 104 供电. 不过, 所述装置最好具有辅助的储能电源系统 105. 最好是, 所述系统例如由一组电容器构成, 其必须能够存储和提供至少一个快速断开/闭合 (OCO) 开关循环所需的能量.

借助于控制和电源单元 100 可以按照指令或者按照可能检测到的故障的类型以简单而灵活的方式对动触头的运动规律编程. 也可以预先确定在断开和闭合期间动触头的定位精度, 借以减少可能过冲而引起破坏的危险. 在电动机上与/或在动触头上进行的位置控制使得能够在开关作用结束时对动触头进行制动, 因而可以取消减振器.

最好是, 位置控制电动机由具有位置检测器的旋转伺服电动机机构成. 在这种情况下, 在电动机和动触头之间的连接借助于运动链来实现, 所述运动链能够把驱动轴的旋转运动转换为动触头的基本上为直线的运动. 使用伺服电动机使得能够在非常短的时间内得到高的功率值. 在相等的功率下, 还能够利用两个独立的控制参数 (转矩与/或速度) 进行控制, 这使得在设计期间具有较大的灵活性.

在图 5 和图 6 中示意地示出了按照本发明装置中的运动链的可能实施例的非限制性的例子. 参见图 5, 电动机 20 借助于运动链在操作上和动触头 27 相连, 所述运动链包括被安装在驱动轴 22 的输出上的小齿轮 21. 小齿轮 21 和一个齿轮或者在更简单的情况下如图 5 所示和一个扇形齿轮 23 相连. 扇形齿轮 23 和轴 24 刚性连接, 轴 24 又和曲柄 25 刚性连接.

曲柄 25 和动触头启动杆 26 相连, 启动杆 26 用于将运动传递给所述动触头 27. 在图 6 的实施例中, 电动机 20 在操作上借助于运动链和动触头

27 相连, 所述运动链包括被安装在驱动轴 22 的输出上的小齿轮 21. 小齿轮 21 和齿条 30 相连, 齿条 30 和动触头 27 的启动杆 31 刚性连接, 因而把旋转转换为动触头的平移运动. 图 9 表示图 6 的机构的一个实际的实施例; 具体地说, 图中示出了一个极的底部的由标号 200 表示的图 6 所示的运动链系统、电子系统 201 和能量存储系统 202.

按照本发明的装置一般被应用于各种电开关装置, 例如电路断路器, 隔离开关, 自动开关装置等, 尤其适用于高压电路断路器. 图 4 说明一个单极操作的高压电路断路器的例子, 其包括按照本发明的控制和启动装置, 在图的左部, 所示的断路器的断路器处于闭合位置, 而在图 2 右部, 所示的断路器处于断开位置. 在图 4 所示的断路器的情况下, 位置控制电动机是旋转伺服电动机, 并且电动机和动触头之间的连接借助于图 5 所示的机构来实现. 图 7 示出了本发明用于高压电路断路器的一个极的另一个可能的例子, 其中电动机 20 在操作上借助于运动链和图中没有示出的动触头相连, 所述运动链包括小齿轮 21, 其被安装在驱动轴 22 的输出上. 具体地说, 小齿轮 21 以和图 6 所示的方式类似的方式与齿条 30 相连, 在这种情况下, 按照一个可能的实施例, 齿条 30 又借助于由曲柄 25 和杠杆 32 构成的系统与动触头的启动杆 26 相连. 曲柄 25 和杠杆 32 借助于电动机的转动和齿条的平移运动随轴 24 刚性地转动, 因而使得能够把驱动轴的旋转运动转换为动触头的平移运动.

图 11 示意地表示本发明的装置应用于单极电路断路器的另一种形式, 其中按照运动链的另一个实施例, 通过使用和电动机 20 成一个整体并直接和启动杆 26 相连的蜗杆 50, 实现了由转动到平动的转换, 在这种情况下, 电动机的转动引起蜗杆随后的运动, 这又引起启动杆 26 随后的平动.

如果电开关装置由三极高压电路断路器构成, 用于断开和闭合与其相连的电路, 则每个极可以包括一个按照本发明的启动和控制装置. 用这种方式, 通过对电子控制和电源单元合适地编程, 可以提供同步的断开或闭合操作, 即, 在和电参数的波形有关而选择的时间窗口期间进行所述操作. 作为另一种方案, 如图 8, 10 和 12 所示, 三极电路断路器可以具有图 5, 7 和 11 所示的相应的一个实施例中的按照本发明的一个启动和控制装置, 在这种情况下, 通过采用合适的启动杆 33, 使所述装置和开关的每个极机械地相连.

具体地说，如图 12 所示，如果运动链需要使用蜗杆，则蜗杆 50 被设置在电动机中，因而由所述电动机的转动迫使启动杆 33 进行平移运动，由于每个极都具有由杠杆 25 和曲柄 32 构成的运动链系统，和上述的类型，能够使每个启动杆 26 获得相应的平移运动。

图 13 和 14 示出了在三极操作的电路断路器情况下的另一个实施例，其中驱动轴 22 直接和与曲柄 25 刚性相连的转动轴 24 相连。用这种方式，轴 22 的转动必然伴有轴 24 和曲柄 25 的转动。因而，使得和启动杆 26 相连的动触头（未示出）被直接地启动，并且借助于电动机的转动进行平移运动。

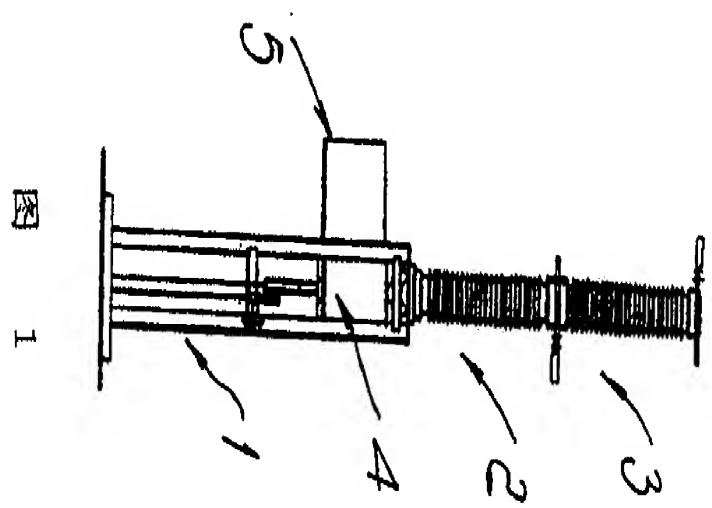
按照本发明的启动和控制装置的特征还在于具有比现有技术装置的响应时间短得多的非常短的响应时间，现有技术装置的响应时间是几毫秒的数量级。事实上已经发现，在高压开关的情况下，响应时间可以小于 1 毫秒，一般为几十微秒的数量级。响应时间被定义为发出跳闸指令和动触头开始运动之间经过的时间。以这样短的响应时间为特征的高压电路断路器在现有技术中是没有的。因而，本发明还涉及这样一种高压电路断路器，其特征在于被定义为发出跳闸指令和动触头开始运动之间所历经时间的响应时间小于 1 毫秒。

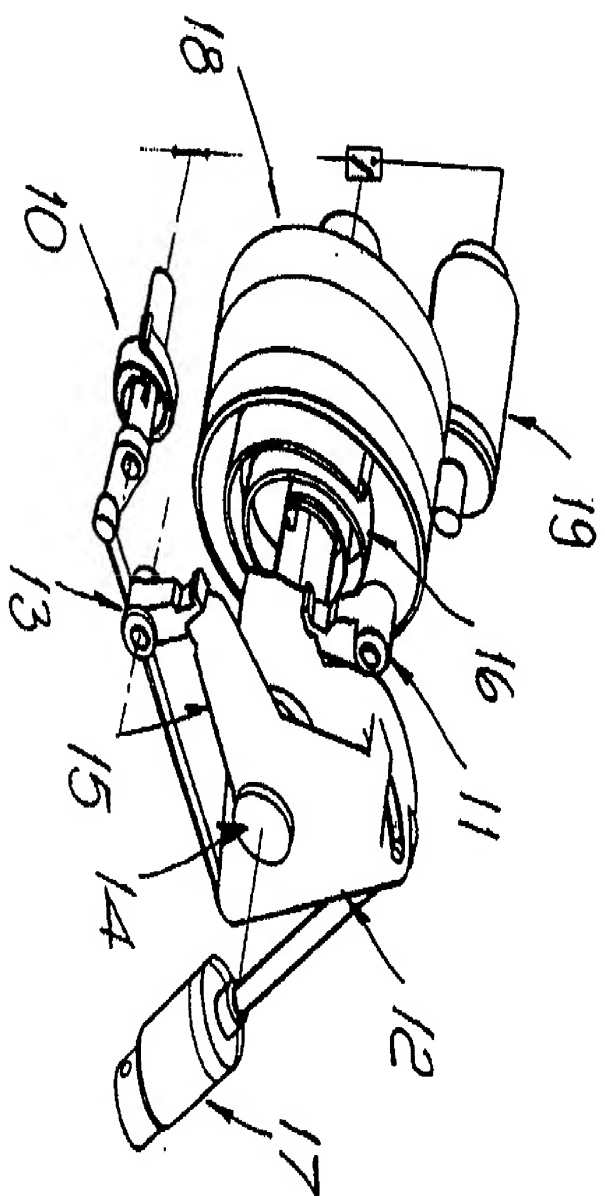
实际上，已经发现，按照本发明的启动和控制装置完全实现了预期的目的，因为通过控制动触头的运动规律，能够改善电开关的特性。

除去上述的优点之外，本发明的启动和控制装置还能够通过减少零件、减少校准操作和消除费用，可以引起撞击破坏的运动和应力而降低成本。相应地，也降低了维护费用。

所述的开关装置可以进行改变和改型，这些都落在本发明的范围内。此外，所有的细节都可以利用技术等效物替代。实际上，其中使用的材料只要和特定的用途相适应即可，此外其尺寸也都视需要而定。

说明书附图





2

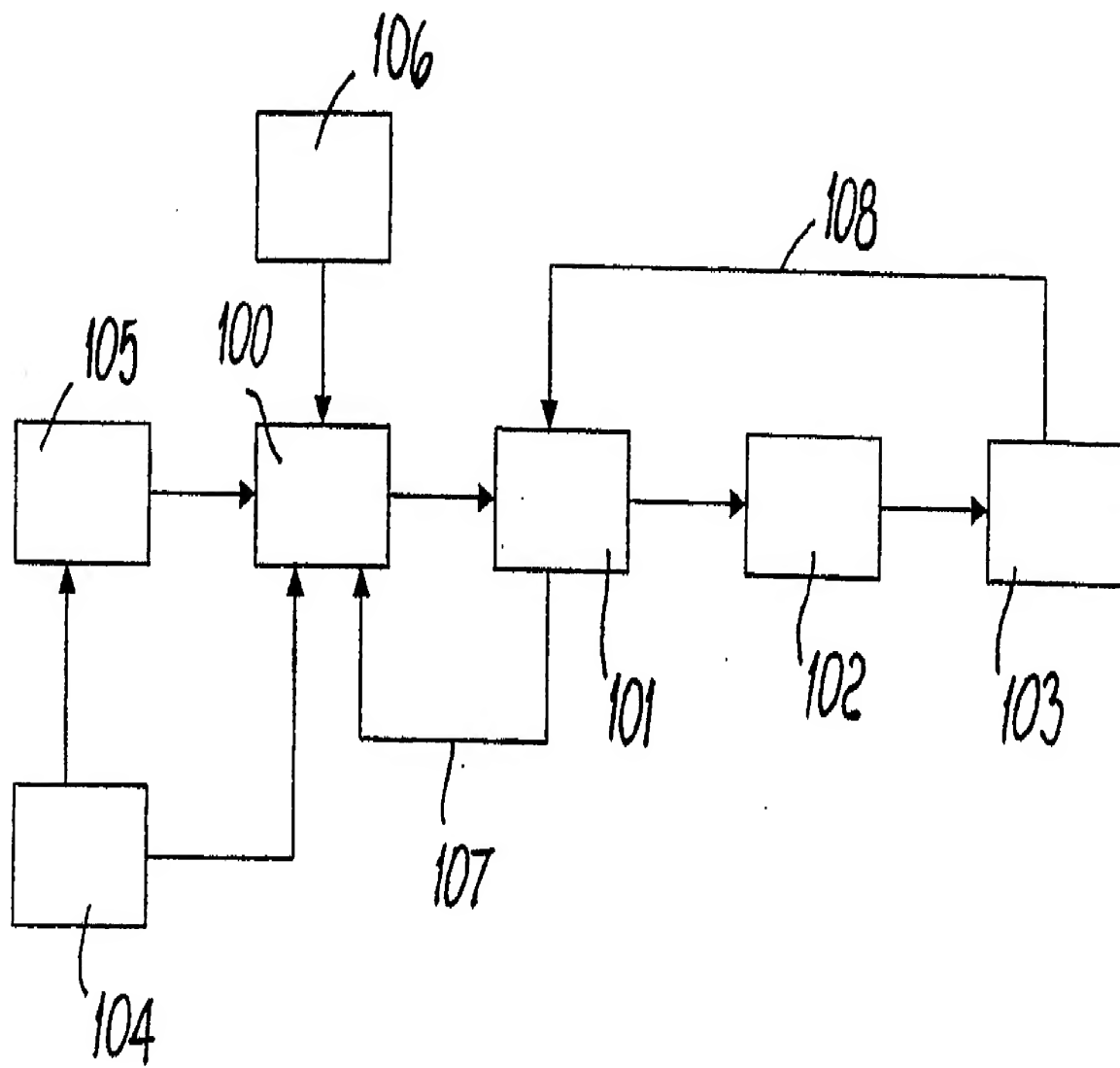


图 3

闭合

断开

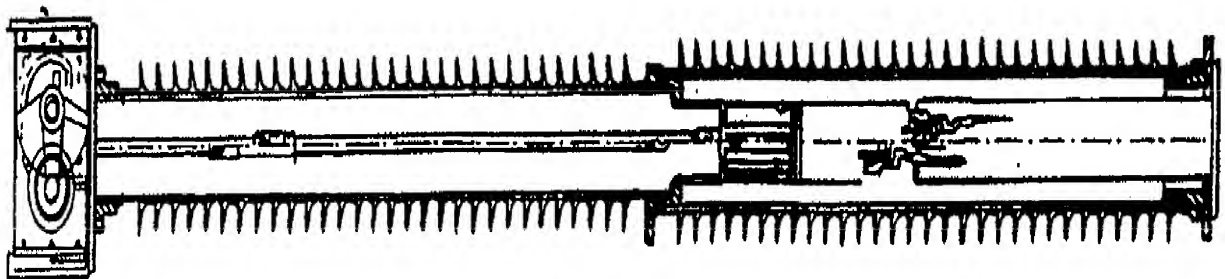


图 4

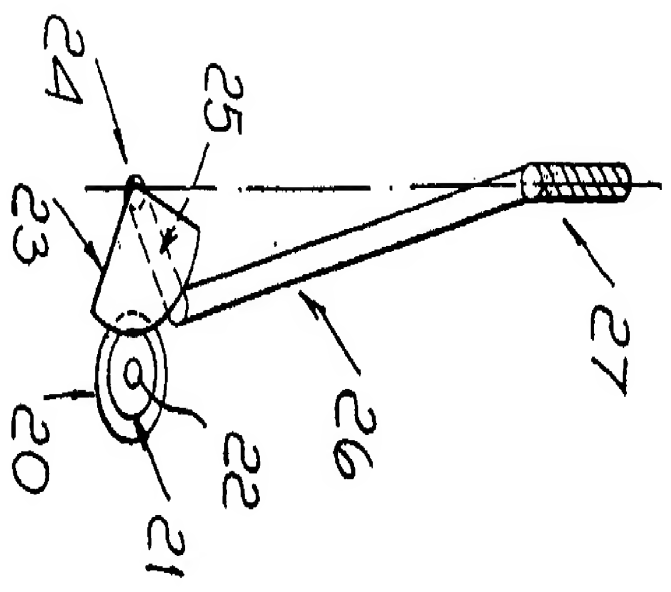
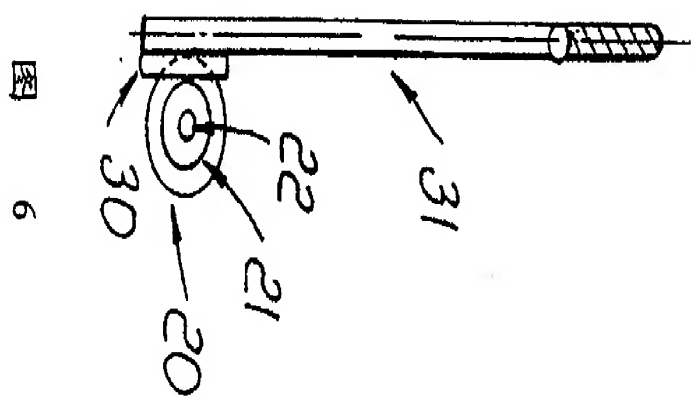
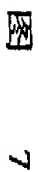
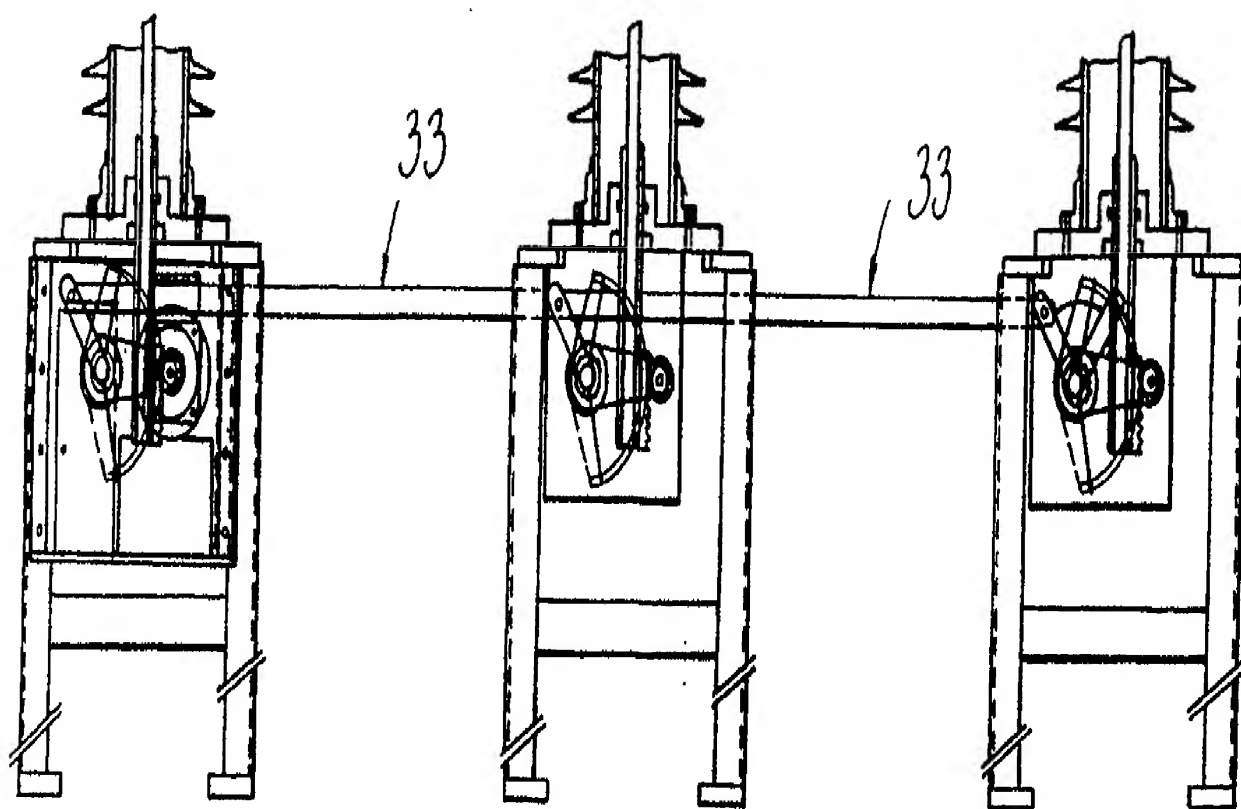


图 5



9





8

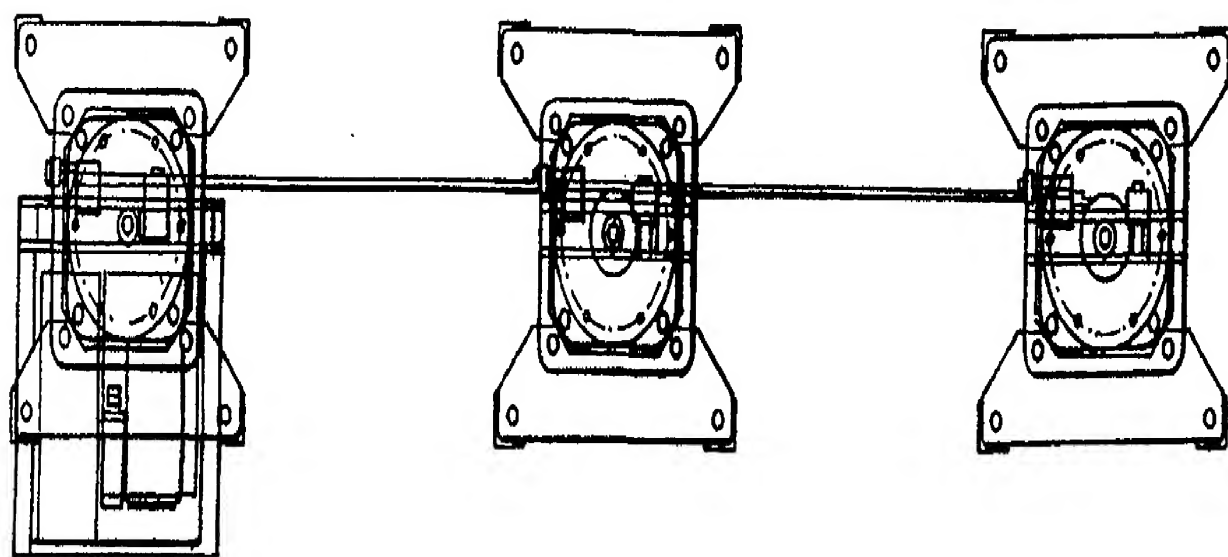


图 8



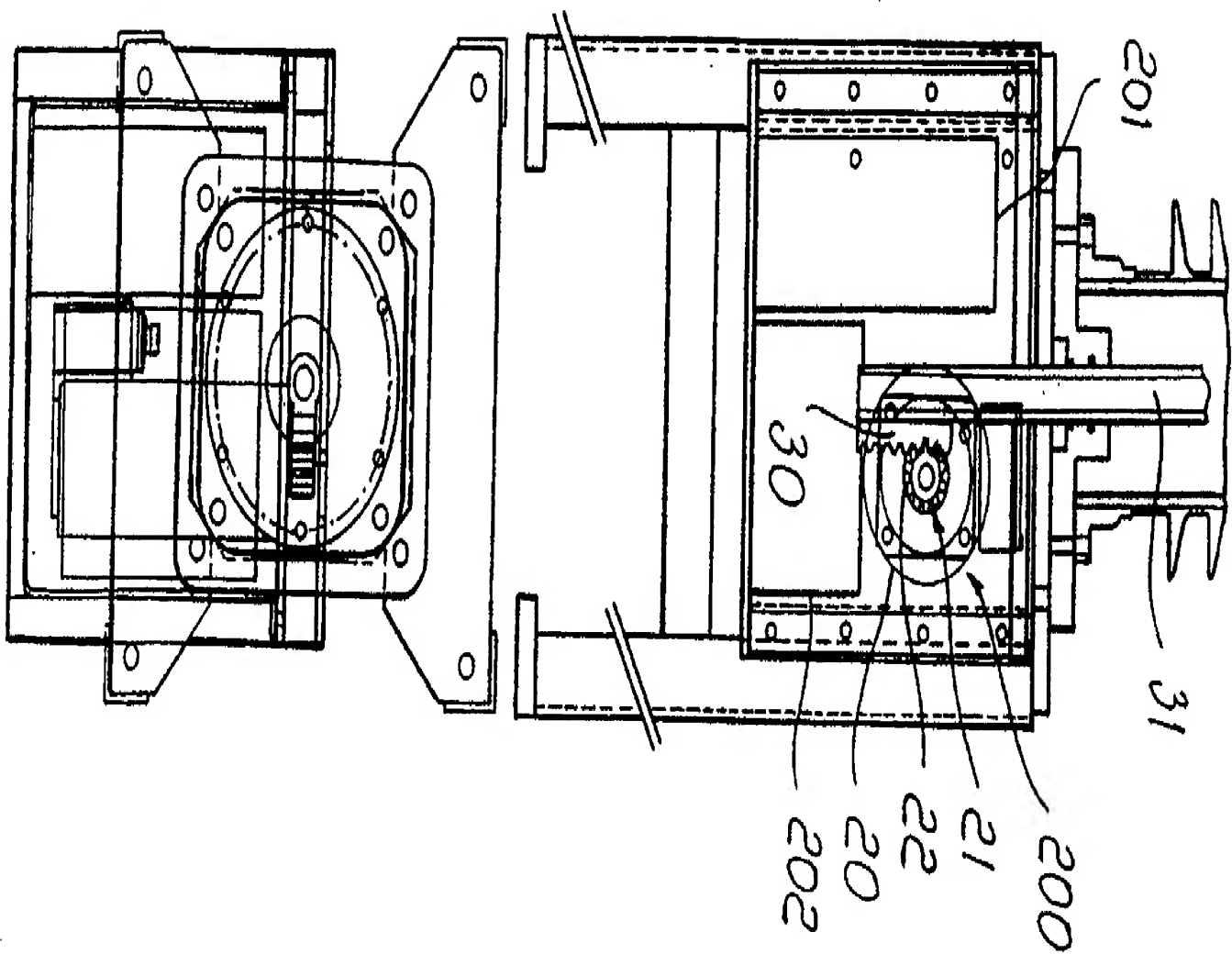


图 9

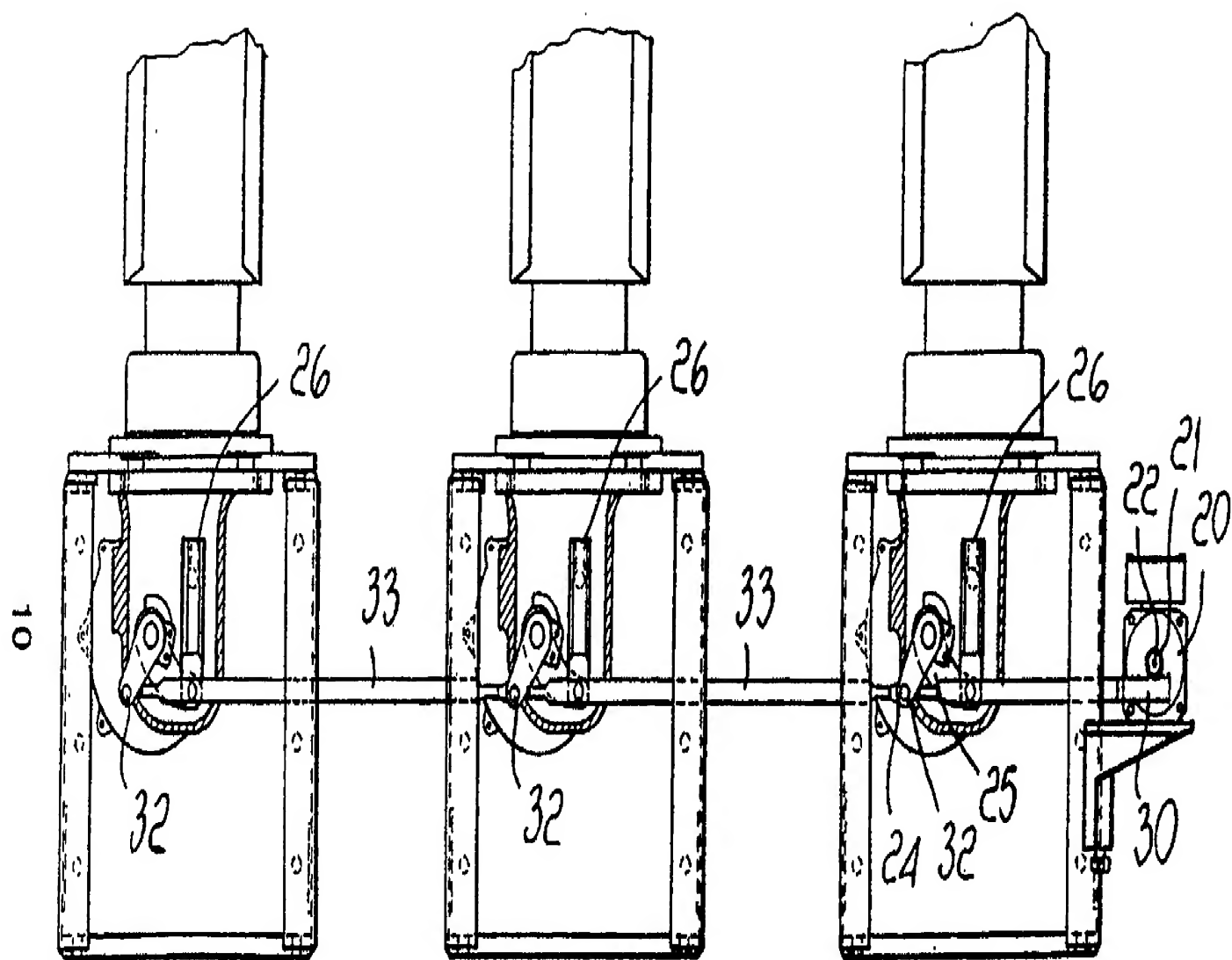


图 10

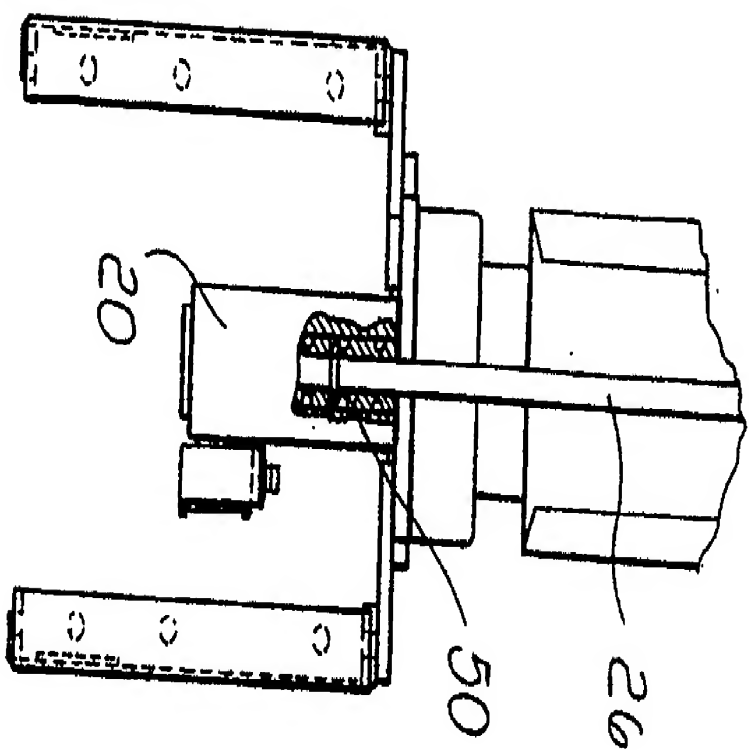


图 11

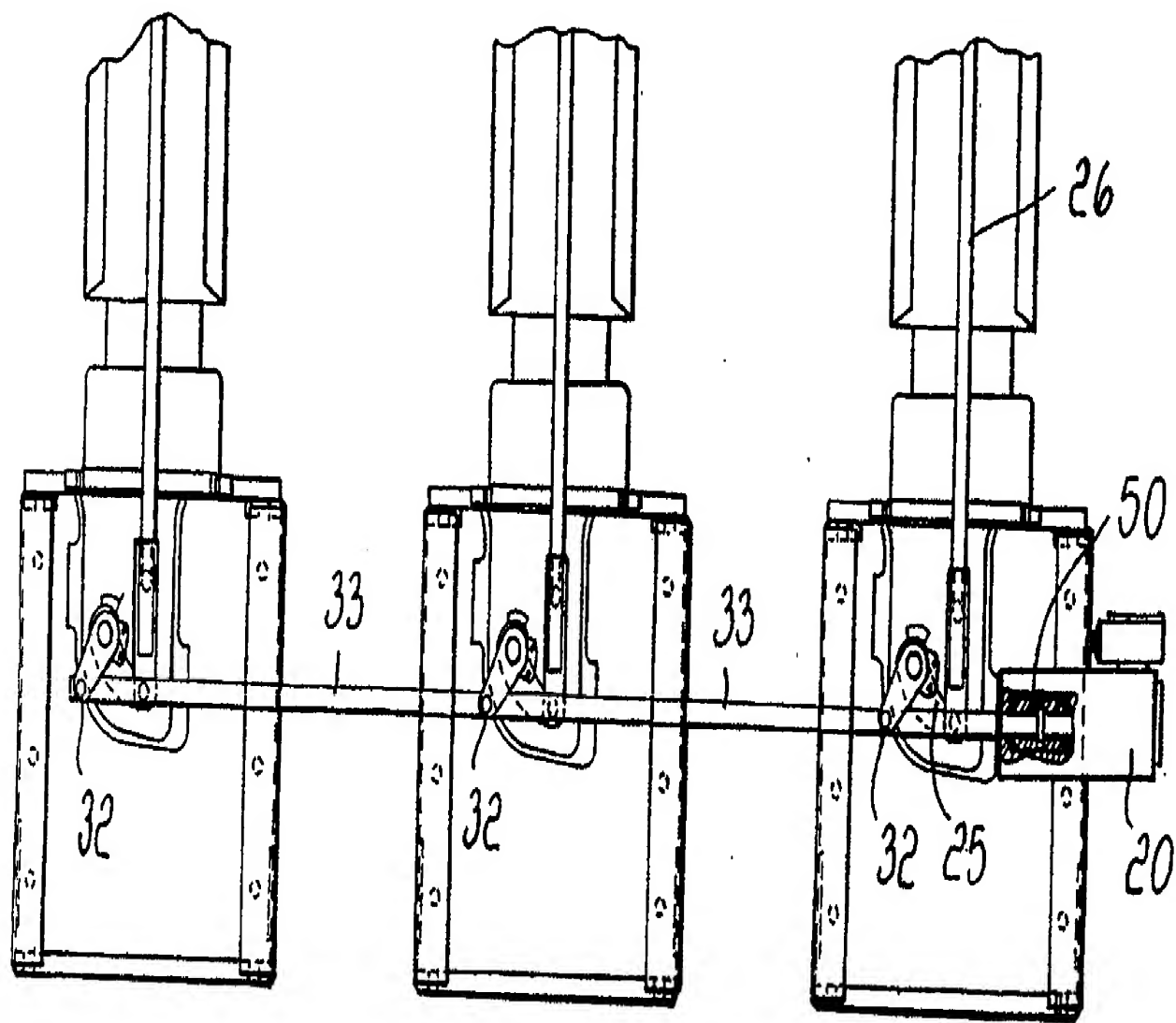


图 12

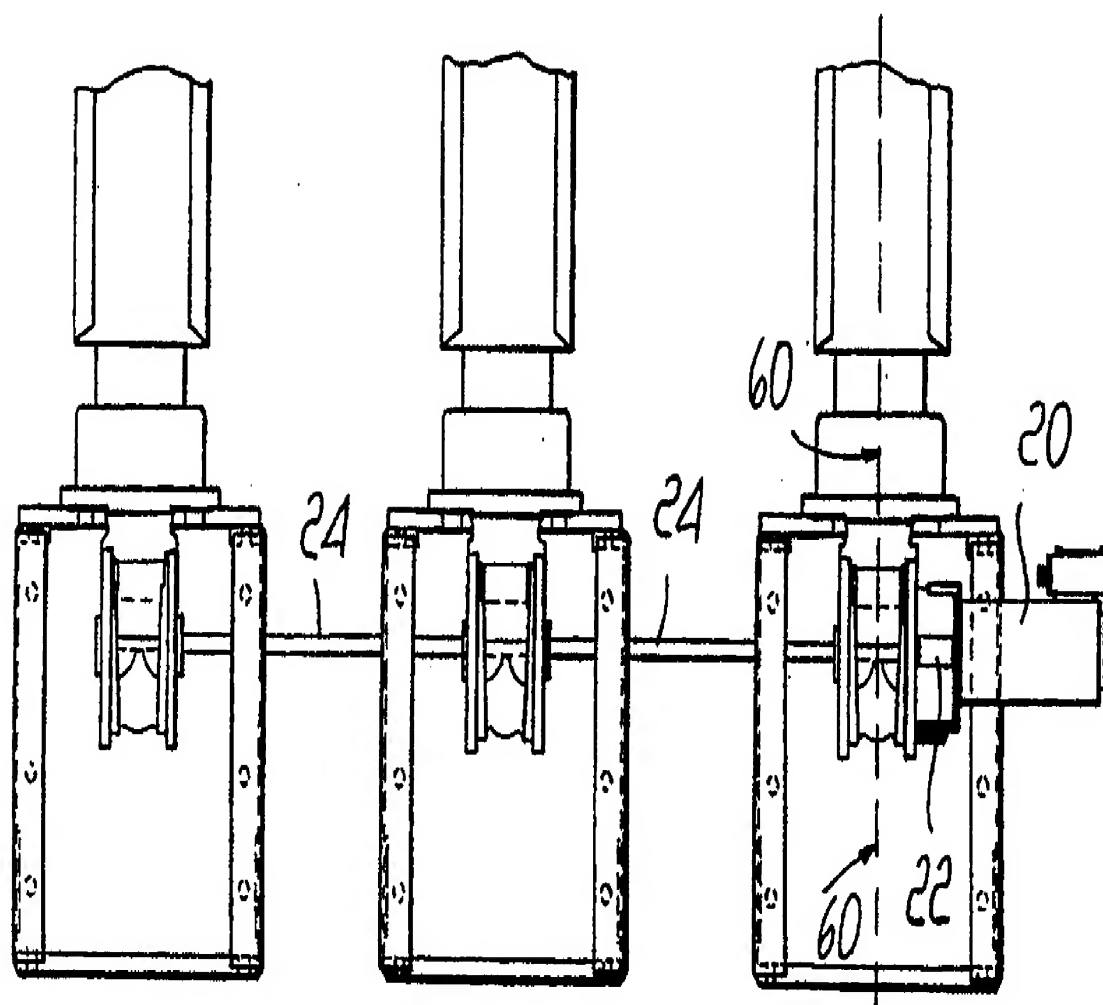


图 13

